

智慧节能技术在降低建筑能耗中的研究

姚冠宇

中铁建工集团 北京 100000

摘要: 随着物联网、BIM、人工智能、智能控制等技术的快速发展, 如何充分应用这些新技术, 是绿色建筑节能建设的重要课题。本文提出了以节能减排和智慧化应用场景为导向的绿色建筑空间运维应用场景设计模型, 为整栋建筑物的节能运维提供了一个设计思维。以模拟绿色建筑内办公, 以节能减排为目的, 针对建筑物内办公区域, 设计了一套基于 BIM 的能耗管理及照明和空调系统的运维平台, 来验证智慧节能技术在绿色建筑中的应用。模拟取得了较好的预期效果, 供相关研究者如何提高在绿色建筑中节能减排效果深入研究的参考。

关键词: 绿色建筑; 智能控制; 节能技术; BIM; 智能物联

一、前言

绿色与高效能建筑的发展源自 1970 年代的美国, 在石油危机后, 社会意识到不能依赖单一能源, 而建筑能耗在整个社会总能耗的比重超过 40%, 受其影响的建筑学家开始从建筑角度寻找节能方法, 而最初的绿色建筑由此应运而生。如今, 绿色与高效能建筑是指通过有效运用再生资源和智能生态系统设计, 以减少制造废物、消耗水资源与能源的建筑。它具有可持续性、高效能、用户舒适度高, 以及室内环境健康等优势, 并为整个建筑生命周期带来积极影响。目前我们说的绿色建筑的定义是指在全寿命期内, 节约资源、保护环境、减少污染、为人们提供健康、适用、高效的使用空间, 最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。因此绿色建筑的评价指标体系应由安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居 5 类指标组成。本文从资源节约的角度展开讨论。

二、关于智慧节能技术在降低绿色建筑能耗中的模拟研究

当下人类的生活环境主要推崇绿色建筑、低碳城市生活, 其中智能建筑电气是最为重要的一环, 高效节能类型的建筑设备应用在建筑电气工程中, 已然成为一种技术规范性的要求, 但是其实质体现出的效

果是否节能是需要进行详细的数据分析的。所以, 在新型建筑以及已有建筑中利用实时监测得出的具体数据, 能够及时对建筑工程中设备的运行状态及时掌握, 对于故障信息能够进行诊断, 对于耗能情况也能够及时掌握, 如果出现不达标现象可以进行参数等信息的设备调整, 使用方式得到改变, 弥补能源浪费的漏洞, 进一步利用能源消耗的详细数据制作建筑电气工程以及建筑设备参数改造的具体设计方案, 使建筑工程的能效得以提高。

2.1 建筑物能耗检测及管理

一直以来, 建筑物的能耗管控存在静态化现象, 只能事后对着电费单、水费单进行粗略判断和简单应对, 缺乏有效的数字化工具, 对能耗信息进行实时采集和分析, 进而制定完善、细致的管理方案。

能源数字化管理解决方案, 以虚拟现实技术为基础, 充分利用数字化技术, 用动态交互的方式全方位了解建筑全况, 让能耗信息可视化。通过加装水电能源感知设备云化管理, 能降低前期投入, 提高感知设备的管理效率。如下图, 通过统一能效管理平台进行管理和控制, 提高能源效率, 减少建筑物运营成本, 进而实现建筑物事件智慧处理, 通过物联网、大数据的使用, 实现数字管理向智能化管理的转变。

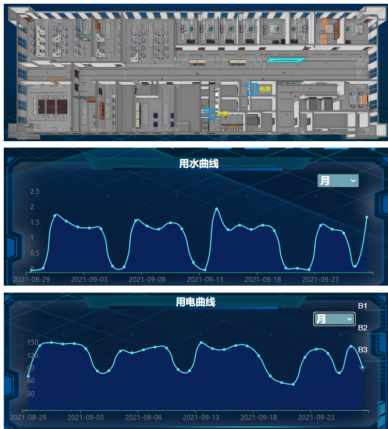


图 1 能耗使用情况

实时监控建筑物能耗情况，全面助力建筑物节能减排，以设备能耗数据的用电及用水实况的采集为基础，拓展到对整体建筑物中所有设备统计，计算出年度各区域累计能耗后期以特殊高亮的方式渲染高能耗的区域，达到减少能耗支出为建筑能耗瘦身，提高运营效率的结果。

2.2 空调及通风系统节能

空调及通风系统是建筑物重要的耗能部分，能耗常常占整个建筑物能耗的二分之一以上，而传统的空调及通风系统根据人为设定温度进行制冷或制热，对于温度感知只存在于控制端口，对房间内整体感知非常迟缓，根本无法实现按需用空调和满足舒适生活环境的需要，造成建筑物内部对人员舒适度不友好且对温度变化的及时慢响应极易造成能耗的无端浪费。



图 2 加装温度感应单元

如上图本平台在室内加装了温度感知器与后台联动，弥漫式感知整个空间的温度变化并结合风机盘管末端分布，最高限度在人体舒适的基础上减小制冷或

制热效果，较少无效功率的输出，利用多传感器与终端协同的技术，优化空调通风系统，最终达到减低能耗的结果。

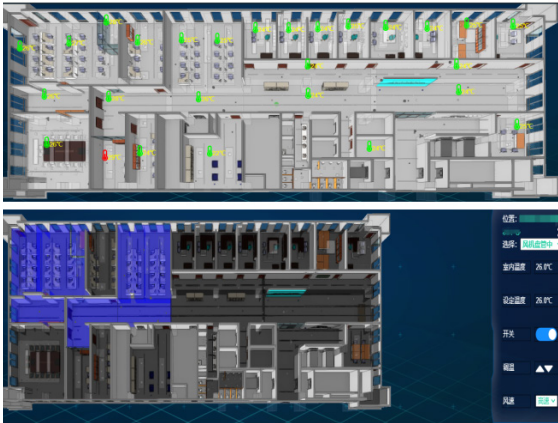


图 3 温度控制系统

如图 3，在空调制冷制热主机的选择性降功率运行是节能降耗的重要核心，平台根据前端的温度感知元件实时调整整体空间内的送风量及风口功率，达到降低能耗的结果。

2.3 照明系统节能

传统的建筑物公共区域照明工作模式，需要通过工作人员手动进行开关灯，需要消耗人力进行楼层查询，经常会出现忘记关灯的状况。采用智慧照明控制，可以使照明系统工作在全自动状态，系统将预先设定的基本状态进行工作，这些状态会按预先设定的时间相互自动切换。例如：下班时，系统的红外实时监测办公室人体的状态，监测到无人时将无人区域的灯光自动关闭，还能联动办公的其他设备关闭，包含空调、插座等设备；当有人进过监测的区域时，系统自动将该区域的灯光开启；物业或者工作人员可以在 web 端或者移动端对建筑物的灯光控制状态进行查询，可以实时查看无人区域的灯光是否关闭，让建筑的管理者能够有意识的去使用照明控制系统，此外智能灯光控制可以延长光源的寿命，节省大量的资金，大大减少了更换灯管的次数，降低了照明系统的维修费用，节能环保。

如下图应用智能互联技术,使得各个区域的照明控制可以与光照监测器或者人体红外传感器联动控制,可以随时通过系统平台根据人员需求修改控制逻辑;管理者可以预先设定控制方式,设定不同的灯控回路或者其他设备为一个场景,设置完成之后可以通过场景选择一键开关场景;也可与其他系统进行联动,例如报警系统,当发生了紧急情况时可以打开报警系统,强制打开所有的灯光回路;可以实现现场控制+中控+定时+红外控制+场景设置控制+软件启动/关闭等多种智慧照明控制方式,使用方便,独立的控制的系统,稳定性良好。

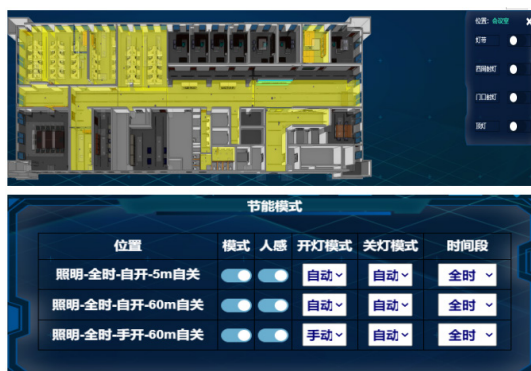


图 4 灯光控制系统

一般而言,照明占商业建筑电力消耗的近 25%。从经济性角度,智能化控制系统在办公照明的应用,将能充分发挥智能照明的节能优势,实现“按需照明的理念,起到“人来灯亮,人走灯暗”的调光作用,节能增效。

同时,建筑物照明也越来越考虑人性化因素。如果把内部人员日常活动的时间分拆来看的话,沉浸在办公室用光环境下的时间是最长的。因此,办公照明的另一个任务是为工作人员提供健康、舒适和高效的光环境。比如通过智能照明控制营造符合需求的光线效果,如科技感的动态空间环境,单纯使用高质量的普通光源和灯具产品,并不能完全满足这些要求。通过智能照明控制系统,充分考虑使用者切身利益的人性化的智能照明,可以为使用者带来舒心悦的健

康的照明光环境体验,达到绿色建筑的要求。

三. 总结与展望

在模拟平台内,通过以上三种技术在建筑物内的模拟应用,可以有效降低建筑物的能耗,提高建筑物的舒适度。因此对绿色建筑的评判标准来看,本技术可以有效的提高绿色建筑的资源节约这一指标。

能耗管理对未来的建筑展望是智慧、绿色、健康,绿色反映环境,智慧反映便捷,健康反映以人为本。科学技术的提升决定着建筑物及城市的未来,可以预见,在未来十年,大数据、云计算、人工智能、生物识别等前沿科技将对绿色建筑发展带来深刻变化。在未来的建造及施工中,建筑物将安装越来越多的传感器,并与现有系统结合在一起收集各类信息;其次,通过有线或无线网络实现这些数据的通信传递,处理分析这些数据,弄清正在发生的系统运行现状,优化操作行为,最终创建出一个真正绿色健康安全的绿色建筑、智慧城市。

【参考文献】

- [1] 史璐. 智慧城市的原理及其在我国城市发展中的功能和意义[J]. 中国科技论坛,2011(5):97-102.
- [2] 沈 雯. 对新型节能建材及绿色施工管理理念应用于建筑施工的探讨[J]. 绿色环保建材,2017,01: 6
- [3] 耿望阳. 智能建筑行业技术发展的新动向[J]. 智能建筑,2017(2): 18-19.
- [4] 王理, 孙连营, 王天来. 互联网+智慧建筑的发展[J]. 建筑科学, 2016, 32(11): 110-115.
- [5] 杨西. 低碳城市与智能建筑电气[J]. 生态与农业,2015(8): 107-108.

作者简介:

姚冠宇(1990-)男, 汉 山西临汾, 硕士, : 工程师, 研究方向: 通信工程。